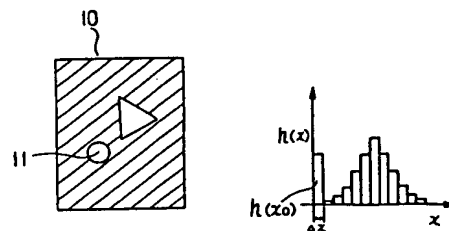


**(54) HALFTONE CORRECTING METHOD**

(11) 2-294163 (A) (43) 5.12.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-114697 (22) 8.5.1989  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) YOSHIAKI ODAI  
 (51) Int. Cl.<sup>3</sup> H04N1/40, G06F3/153, G06F15/68

**PURPOSE:** To appropriately apply correction even on image data with density in the neighborhood of low density by calculating a cumulative distribution curve according to a frequency histogram from which frequency data with a density level less than a prescribed value is eliminated.

**CONSTITUTION:** The frequency histogram for plural density levels is generated by dividing the density level of the image data into plural levels. Then, the frequency data  $h(x_0)$  whose density level is less than the prescribed value is eliminated, and the cumulative distribution curve is calculated according to the frequency histogram from which the frequency data whose density level is less than the prescribed value is eliminated, and a picture element with density level less than the prescribed value is handled as if it is not sampled, and it is always converted and outputted so as to set the density level at "0" (11). In such a way, it is possible to perform the correction appropriately even on the image data 10 with the density in the neighborhood of the low density, and a low density part can be surely outputted.



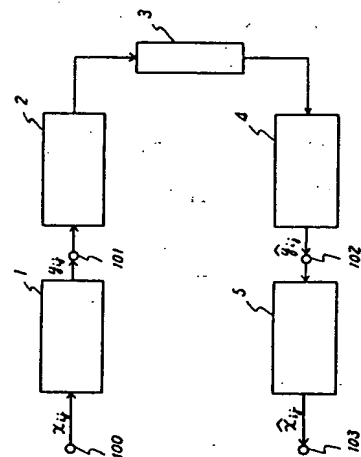
$h(x)$ : frequency,  $x$ : input density

**(54) METHOD AND DEVICE FOR ENCODING/DECODING FALSE HALFTONE IMAGE SIGNAL AND FALSE HALFTONE IMAGE DISPLAY DEVICE**

(11) 2-294164 (A) (43) 5.12.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-115416 (22) 8.5.1989  
 (71) NEC CORP (72) SHOJI MIZUNO  
 (51) Int. Cl.<sup>3</sup> H04N1/41

**PURPOSE:** To obtain a high compressibility by converting a false halftone image signal to a light-and-shade image once, then, applying an encoding system on the light-and-shade image.

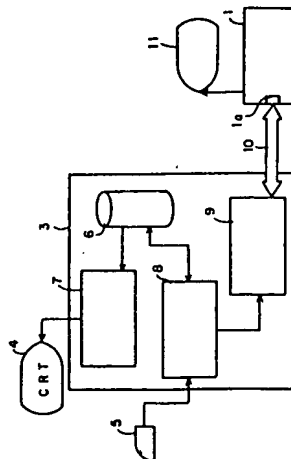
**CONSTITUTION:** A white picture element density luminance converter 1 inputs the false halftone image  $x_{ij}$ , and finds the density of a white picture element by measuring the number of the white picture elements per unit area of the range of  $x_{ij}$ , thereby, an m-ary light-and-shade image signal corresponding to  $x_{ij}$  can be obtained. Also, a light-and-shade image encoder 2 performs the data compression of the m-ary light-and-shade image signal  $x_{ij}$  to the one of less than one bit per picture element by performing conversion encoding or prediction encoding, etc., and sends a compression code to a transmission line 3. A light-and-shade image decoder 4 decodes the code, and obtains an m-ary decoding image signal  $x'_{ij}$ , and a false halftone image display 5 converts it to a binary signal  $x_{ij}$  with a dither method, etc., then, displays it. In such a way, it is possible to perform the encoding and decoding of the false halftone image with high efficiency, and also, to obtain sufficiently satisfactory picture quality.

**(54) REMOTE CONTROLLER FOR VIDEO REPRODUCING DEVICE**

(11) 2-294165 (A) (43) 5.12.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-114663 (22) 8.5.1989  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) SEIJI KIRINO(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>3</sup> H04N5/00, H04N5/76, H04Q9/00

**PURPOSE:** To control a video reproducing device by using a computer by displaying a control item on a display device, selecting it with a mouse, etc., and transmitting a transmission code corresponding to a selected control item.

**CONSTITUTION:** The title controller is equipped with a menu file 6 which stores a various kinds of control items and their transmission codes in advance, a menu display part 7 which reads the control item in the menu file 6 and displays it on the display device 4, a control item selecting part 8 which reads out the transmission code from the menu file 6 corresponding to the control item selected with the mouse 5, and a transmission code transmission part 9 which transmits the transmission code obtained from the control item selecting part 8. And a menu corresponding to the push button of a commander is displayed on the display device 4, and a signal is transmitted from the computer to a video disk device 1 by designating the menu with the mouse, etc. Thereby, it is possible to operate the video disk device 1 with the same operability as that of the commander by the computer.



3: control part, 11: monitor

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02294163 A**

(43) Date of publication of application: **05.12.90**

(51) Int. Cl.

**H04N 1/40**  
**G06F 3/153**  
**G06F 15/68**

(21) Application number: **01114697**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(22) Date of filing: **08.05.89**

(72) Inventor: **ODAI YOSHIKI**

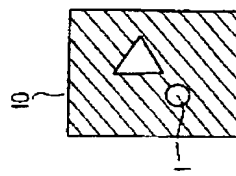
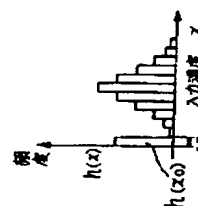
(54) **HALFTONE CORRECTING METHOD**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To appropriately apply correction even on image data with density in the neighborhood of low density by calculating a cumulative distribution curve according to a frequency histogram from which frequency data with a density level less than a prescribed value is eliminated.

**CONSTITUTION:** The frequency histogram for plural density levels is generated by dividing the density level of the image data into plural levels. Then, the frequency data  $h(x_0)$  whose density level is less than the prescribed value is eliminated, and the cumulative distribution curve is calculated according to the frequency histogram from which the frequency data whose density level is less than the prescribed value is eliminated, and a picture element with density level less than the prescribed value is handled as if it is not sampled, and it is always converted and outputted so as to set the density level at '0' (11). In such a way, it is possible to perform the correction appropriately even on the image data 10 with the density in the neighborhood of the low density, and a low density part can be surely outputted.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-294163

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 04 N 1/40  
G 06 F 3/153  
15/68

識別記号

3 2 0 B  
3 1 0 Q

庁内整理番号

6940-5C  
8323-5B  
8419-5B

⑭ 公開 平成2年(1990)12月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 中間調補正方法

⑯ 特 願 平1-114697

⑰ 出 願 平1(1989)5月8日

⑱ 発 明 者 尾 台 佳 明 神奈川県鎌倉市大船2丁目14番40号 三菱電機株式会社生活システム研究所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外4名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

中間調補正方法

##### 2. 特許請求の範囲

画像データの濃度分布に基づいて累積分布曲線を求め、この累積分布曲線に従って前記画像データの出力濃度を決定する中間調補正方法において、

前記画像データを画素毎にサンプリングする第1ステップと、

サンプリングされた前記画像データの濃度分布を求めるために、前記画像データの濃度レベルを複数に分割して、前記複数の濃度レベルに対する頻度ヒストグラムを作成する第2ステップと、

前記頻度ヒストグラムのうちの濃度レベルが所定値以下の頻度データを除外する第3ステップと、

前記頻度データが除外された後の前記頻度ヒストグラムに従って前記累積分布曲線を計算する第4ステップと、

を含むことを特徴とする中間調補正方法。

##### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

この発明は、プリンタ等の画像データ出力装置に適用される中間調補正方法に関し、特に濃度レベルが「0」の部分(白部分)を多く含む画像データに対しても適切な画像出力が得られる中間調補正方法に関するものである。

#### 【従来の技術】

一般に、任意のデジタル画像データをハードコピー装置等を用いて画像として出力する場合、画像データの画像毎の濃度分布が偏っていると、コントラストが低いためにハードコピー装置の持つ中間調機能を有効に活用することができないという問題がある。特に、適当なディスプレイ装置上に表示された画像(いわゆるソフトコピー)をハードコピー化する場合には、ハードコピー装置のグイナミックレンジがディスプレイ装置のそれに比べて極めて狭いことから、ハードコピー装置の持つ中間調機能を有効に活用することが要求されている。

このような中間調機能を有効に活用するため、

画像データの各画素毎の濃度レベルに応じてコントラストを改善したり修正したりして、任意の階調特性を有する画像を出力する中間調補正方法としては、例えば、特開昭61-45878号公報に開示されたものがある。この方法によれば、入力される画像データのヒストグラムを作成して、その累積分布曲線を中間調補正に用い、画像データの各画素毎の濃度レベルに応じてコントラストを改善したり修正したりして、任意の階調特性を有する画像を出力することができる。

第5図は一般的な画像出力装置を示すブロック図であり、CPU(1)は装置全体の動作制御機能及び所要の演算機能を有し、アドレスバスBA及びデータバスBDを備えている。データバスBDに接続された画像メモリ(2)は、CPU(1)の制御下で外部機器からの画像データを格納するようになっている。RAM(3)はCPU(1)で演算されたデータ変換用の中間調補正テーブルを格納するようになっている。

RAM(3)の入出力データを制御するマルチ

プレクサ(4)及び(5)はCPU(1)によって切換えられるようになっている。第1のマルチプレクサ(4)は、a端子がアドレスバスBAに接続され、b端子がデータバスBDに接続され、共通端子はRAM(3)に接続されている。第2のマルチプレクサ(5)は、a端子がデータバスBDに接続され、b端子が外部出力機器に接続され、共通端子がRAM(3)に接続されている。

第6図はCPU(1)における上記従来方法の処理手順を示すフローチャート図であり、第7図～第9図は第6図内の各ステップを示す説明図である。第7図は入力データの濃度に対する頻度ヒストグラムを示し、第8図は第7図のヒストグラムに基づいて計算される累積分布曲線を示し、第9図は第8図の累積分布曲線に従う出力データの濃度に対する頻度ヒストグラムを示している。

次に、第5図～第9図を参照しながら、従来の中間調補正方法について説明する。

まず、CPU(1)は、第5図のように各マルチプレクサ(4)及び(5)のa接点側を選択すると共

に、画像メモリ(2)に格納された画像データを、データバスBDを介してサンプリングにより取り込む(ステップS1)。

これにより、画像データの全画素数の数%がCPU(1)に入力され、CPU(1)は、入力された画像データの画素毎の濃度(以下、入力濃度という)を統計処理する。即ち、第7図のように、入力濃度 $x$ を単位濃度幅 $\Delta x$ からなる複数の濃度レベルに分割し、各濃度レベル毎の画素数(頻度) $h(x)$ を表わすヒストグラムを作成する(ステップS2)。

このとき、対象とする画像は、通常、コンピュータグラフィック画像であり、濃度レベルが「0」の部分が少ないため、第7図のような正規分布に近い分布となる。第7図のような濃度分布の画像に対して、直線的な出力特性(第8図の破線参照)で画像データを出力すると、中央の濃度レベルの頻度が多くなって、コントラストが弱くなってしまう。

従って、第7図の濃度分布からなる画像データに対して所要の変換を施すために、第8図のよう

な出力変換関数 $y$ を累積分布曲線として計算する(ステップS4)。この出力変換関数 $y$ は最終的に出力される画像データの濃度(以下、出力濃度という)に対応し、

$$y = f(x) \\ = \sum h(x_i) \cdot \Delta x \quad \dots \textcircled{1}$$

で表わされる。但し、入力濃度 $x$ の濃度レベルの分割数を $N$ とすれば、①式において、 $k=0, 1, 2, \dots, N$ であり、①式は第7図のヒストグラムの面積積分の値に相当する。

次に、第8図の累積分布曲線に基づいて濃度変換用の中間調補正テーブルを作成し、RAM(3)に書き込む(ステップS5)。即ち、要求される変換補正の程度に応じて、累積分布曲線をそのまま用いるか又は変形して累積分布曲線を作成し、アドレスバスBA及びマルチプレクサ(4)を介してRAM(3)内のアドレスを指定し、指定されたアドレスにデータバスBD及びマルチプレクサ(5)を介してデータ(中間調補正テーブル値)を書込む。

最後に、マルチプレクサ(4)及び(5)を切換え

ても接点を選択すると共に、画像メモリ(2)内の画像データを読出し、RAM(3)内の中間調補正テーブルに従って濃度変換した後、マルチプレクサ(5)を介して外部出力機器(例えば、プリンタ)に出力する(ステップS8)。

このとき、累積分布曲線により、画像データの中央の濃度レベルが拡散されるので、出力濃度 $y$ の頻度 $h'(y)$ は、第9図のようにほぼ平坦な濃度分布特性となり、

$$h'(y) = a$$

で表わされる直線となる。従って、最終的に出力される画像は、濃度レベル毎に均等な頻度 $h'(y)$ を持つことになり、コントラストが向上する。

しかし、入力画像データに白い部分が多い場合、即ち、0レベルの入力濃度 $x_0$ の頻度 $h(x_0)$ が多い場合には、入力濃度レベル「0」に対応する出力濃度 $y_0$ が、①式から、

$$\begin{aligned} y_0 &= f(x_0) \\ &= h(x_0) \cdot \Delta x \end{aligned}$$

で表わされるため、累積分布曲線の $y$ 切片が原点

ために、画像データの濃度レベルを複数に分割して、複数の濃度レベルに対する頻度ヒストグラムを作成する第2ステップと、頻度ヒストグラムのうちの濃度レベルが所定値以下の頻度データを除外する第3ステップと、頻度データが除外された後の頻度ヒストグラムに従って累積分布曲線を計算する第4ステップとを含むものである。

#### 【作用】

この発明においては、濃度レベルが所定値以下の画素は、サンプリングされなかったように扱われ、必ず濃度レベルが「0」となるように変換されて出力される。従って、低濃度付近の画像データに対しても適切な補正が可能となる。

#### 【実施例】

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例を示すフローチャート図であり、S1、S2、S4、S5及びS6は前述と同様のステップである。又、この発明が適用される画像出力装置の構成は第5図に示した通りであり、CPU(1)のプログラムの一部が変更されてい

よりも著しく高くなる。従って、低い濃度レベルの入力画像データに対しても、高い濃度レベルの出力画像データが割り当てられ、出力画像全体が黒くなり低濃度(白付近)の記録ができなくなってしまう。

#### 【発明が解決しようとする課題】

従来の中間調補正方法は以上のように、入力濃度 $x$ の頻度ヒストグラムに基づいて第8図の累積分布曲線を計算しているため、低濃度部分が多い画像データに対しては適切な補正を行うことができないという問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、低濃度部分が多い画像データに対しても適切な補正を行い、低濃度部分を確実に出力して記録できる中間調補正方法を得ることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る中間調補正方法は、画像データを画素毎にサンプリングする第1ステップと、サンプリングされた画像データの濃度分布を求める

ばよい。

第2図は入力画像データの一例を示す説明図であり、入力画像(10)は濃度レベルが「0」即ち白の部分(11)を有している。第3図は第2図の入力画像データの濃度に対する頻度ヒストグラムを示す説明図、第4図は第3図の頻度ヒストグラムに対して得られる累積分布曲線を示す説明図である。

次に、第1図～第5図を参照しながら、この発明の一実施例について説明する。この場合、第2図のように白の部分(11)を有する入力画像データが、中間調補正対象として画像メモリ(2)に予め蓄積されているものとする。

まず、前述と同様に、ステップS1で画像メモリ(2)から画像データをサンプリングし、ステップS2で濃度の頻度ヒストグラムを作成し、サンプリングされた画像データの濃度分布を求める。このとき、第2図の画像データに対する頻度ヒストグラムは、第3図のようになり、濃度レベルが「0」の頻度データ $h(x_0)$ が著しく多くなる。

次に、CPU(1)は、濃度レベルが所定値以下

の頻度データを除外して(ステップS3)、累積分布曲線を計算する(ステップS4)。即ち、所定値を $n$ とすれば、

$$y = f(x) \\ = \sum h(x_k) \cdot \Delta x$$

で表わされる①式において、 $k=n+1, n+2, \dots, N$ に対する総和を行う。例えば、

$$n=0$$

に設定すれば、 $k=1 \sim N$ の総和が計算され、 $k=0$ (入力濃度 $x$ のレベルが「0」)に対する頻度データ $h(x_k)$ は計算されない。従って、累積分布曲線は、第4図のように必ず原点から始まる曲線となり、出力濃度 $y$ の $y$ 切片は0となる。

以下、前述と同様に、ステップS5で中間調補正テーブルを作成してRAM(3)に書き込み、ステップS6で画像データを入力する。この結果、入力濃度 $x$ が0レベルの画像データは、必ず0レベルの出力濃度 $y$ で出力される。

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、画像データを

要素毎にサンプリングする第1ステップと、サンプリングされた画像データの濃度分布を求めるために、画像データの濃度レベルを複数に分割して、複数の濃度レベルに対する頻度ヒストグラムを作成する第2ステップと、頻度ヒストグラムのうちの濃度レベルが所定値以下の頻度データを除外する第3ステップと、頻度データが除外された後の頻度ヒストグラムに従って累積分布曲線を計算する第4ステップとを含み、濃度レベルが所定値以下の要素は、サンプリングされなかったように扱われ、必ず濃度レベルが「0」となるように変換されて出力されるようにしたので、低濃度付近の画像データに対しても適切な補正が可能となり、低濃度部分を確実に出力できる中間調補正方法が得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の処理手順を示すフローチャート図、第2図は入力画像データの一例を示す説明図、第3図は第2図の入力画像データの濃度に対する頻度ヒストグラムを示す説明図、

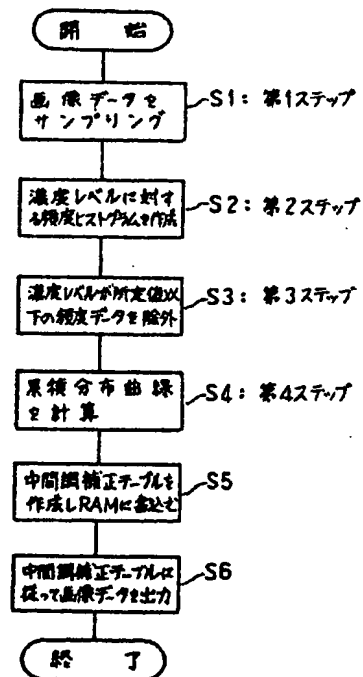
第4図は第3図の頻度ヒストグラムに対しこの発明によって得られる累積分布曲線を示す説明図、第5図は一般的な画像出力装置を示すブロック図、第6図は従来の中間調補正方法の処理手順を示すフローチャート図、第7図は入力画像データの濃度に対する頻度ヒストグラムを示す説明図、第8図は従来方法によって得られた第7図の頻度ヒストグラムに対する累積分布曲線を示す説明図、第9図は第8図の累積分布曲線に従って得られた出力濃度の頻度ヒストグラムを示す説明図である。

(10)…画像データ       $x$ …入力濃度  
 $y$ …出力濃度       $h(x)$ …頻度  
 S1…第1ステップ      S2…第2ステップ  
 S3…第3ステップ      S4…第4ステップ

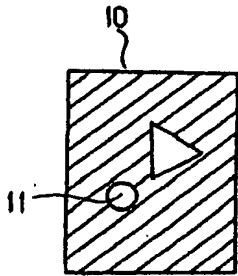
尚、図中、同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 曾我 道親

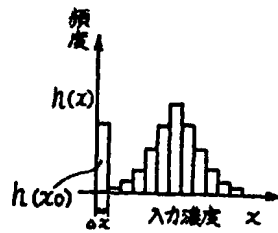
第1図



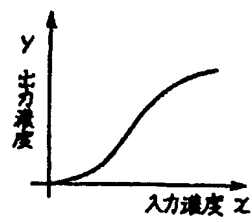
第 2 図



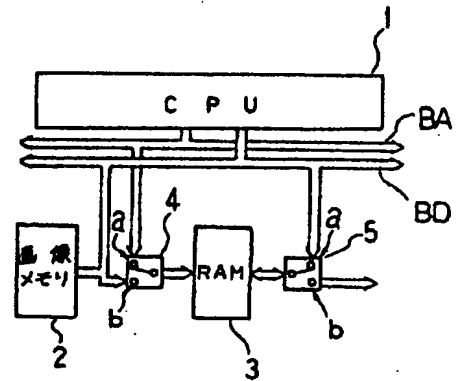
第 3 図



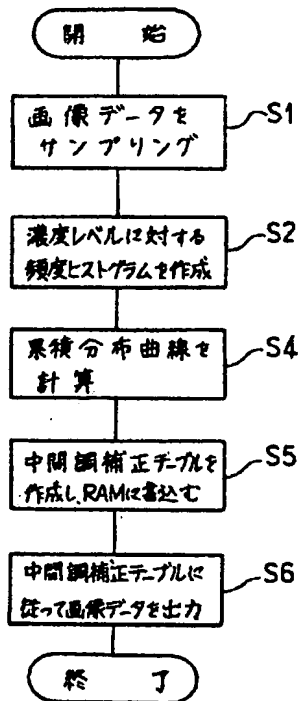
第 4 図



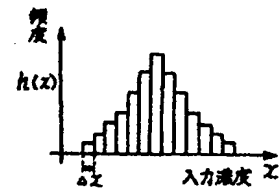
第 5 図



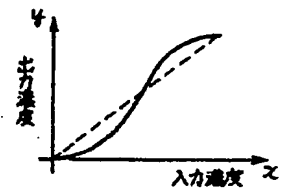
第 6 図



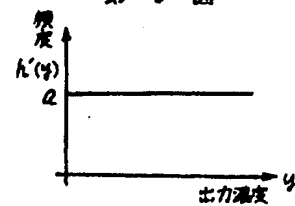
第 7 図



第 8 図



第 9 図



手続補正書

平成 1 年 11 月 15 日

特許庁長官 殿

1 事件の表示

特願平 1-114697号

2 発明の名称

中間調補正方法

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

名 称 (801)三菱電機株式会社

代表者 志 敏 守 俊

4 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号

丸の内ビルディング 4階

電話 03(216)5811【代表】

氏 名 (5787)弁護士 曾 我 進 朗

5 補正の対象

(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1)明細書第3頁11行の「一般的な画像出力装置」を「中間調補正機能を有する一般的な画像出力装置」と補正。

(2)明細書第5頁11~12行の「対象とする画像は、通常、コンピュータグラフィック画像であり、」を「対象とする画像が自然画像等であれば」と補正。

(3)明細書第7頁14行の「しかし、」の後に「例えばコンピュータグラフィック画像のように、」を挿入。

以上

方 式 査 査

